

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-005705

(43)Date of publication of application : 11.01.2000

(51)Int.Cl.

B07C 5/10

B65G 51/02

G01B 11/04

G01N 21/89

(21)Application number : 10-174463

(71)Applicant : HYUU BRAIN:KK

(22)Date of filing : 22.06.1998

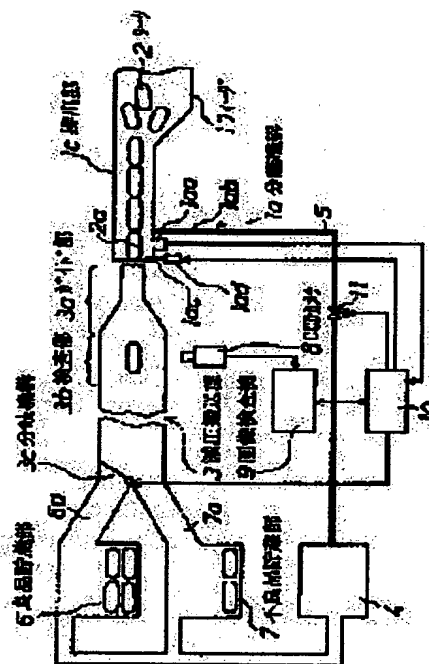
(72)Inventor : KAMATA YOSHIHIKO

**(54) APPEARANCE INSPECTION DEVICE FOR VERY SMALL BODY**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily cope with various very small bodies of different size with simple structure, effectively, and by replacement of limited parts only.

**SOLUTION:** This device is provided with a feeder 1 for conveying workpieces 2 while lined up, and a guide part 3a and an inspection part 3b arranged opposite and close to the discharge part of the feeder 1 and in order from the upstream side thereof, and in its downstream part, it has a vacuum conveying part 3 provided with a branch mechanism 3c to a nondefective storing part 6 and a defective storing part 7, a CCD camera 8 for performing image pickup of the workpieces 2 being conveyed in an inspection part 3b in the vacuum conveying part 3, and an image inspection device 19 for treating the image taken by the CCD camera 8. In this way, the device is miniaturized and is made to have simple structure. When changing the size of the workpiece, it is sufficient to replace the discharge part of the feeder and the guide part of the vacuum conveying part only. Speedup of the treatment can be attained.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 22.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3379909

[Date of registration] 13.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-07287

## (19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-5705

(P2000-5705A)

(43) 公開日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(51) Int. Cl.	識別記号	FI	サーチコード(参考)
B 07 C 5/10		B 07 C 5/10	2 F 0 6 5
B 6 5 G 51/02		B 6 5 G 51/02	2 2 G 0 5 1
G 0 1 B 11/04		G 0 1 B 11/04	H 3 F 0 7 9
G 0 1 N 21/89		G 0 1 N 21/89	Z

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特開平10-174483	(71) 出願人	591137787 株式会社ヒューブレイン 大阪府吹田市豊津町1番34号
(22) 出願日	平成10年6月22日(1998.6.22)	(72) 発明者	徳田 智彦 大阪府吹田市豊津町1番34号 株式会社ヒューブレイン内
		(74) 代理人	100089462 弁理士 清上 哲也 (外1名)

最終頁に続く

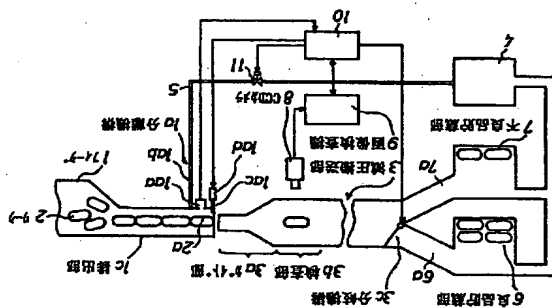
## (54) 【発明の名称】 微小物体の外観検査装置

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で、効率良く、かつ、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対する検査を行う。

【解決手段】 ワーク2を搬送しつつ搬送するフィーダ1と、フィーダ1の排出口に対して近接配置され、上流側から順にガイド部3aと検査部3bを設け、下流部には良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7への分岐機構3cを備えた減圧搬送部3と、減圧搬送部3における検査部3bを搬送中のワーク2を撮像するCCDカメラ8と、CCDカメラ8によって撮像した画像を処理する画像検査機9を具備する。

【効果】 小型で簡単な構成となる。ワークサイズの変更時にも、フィーダの排出口と、減圧搬送部のガイド部とを容易に交換するだけでよい。処理の高速化が図れる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外観検査すべき微小物体を搬送しつつ搬送するフィーダと、このフィーダの排出口に接続、或いは、排出口に対して近接配置され、上流側から順にガイド部と検査部を設け、下流部には良品貯蔵部と不良品貯蔵部への分岐機構を備えた減圧搬送部と、この減圧搬送部における検査部を撮像するカメラと、このカメラによって撮像した画像を処理する画像検査機を具備したことを特徴とする微小物体の外観検査装置。

【請求項2】 減圧搬送部におけるガイド部に電磁石を設けると共に、フィーダにおける排出口の、微小物体略1個分の長さ、電磁力線の防護構造となしたことを特徴とする請求項1記載の微小物体の外観検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばコンデンサチップのような微小な物体の外観や寸法等を検査し、疵の有無や寸法の過不足等を判定し、分別する装置に関するものである。

【0002】 【従来の技術】 この種装置としては、従来は、適当な振動や駆動力、若しくは、円盤の回転等によってフィーダ上の特定箇所に搬送されてくる微小物体を、その途中で、個々に吸引した後ストッパーピンを上昇させて、ストッパーピンより上流側の微小物体のみ搬送させたり、トッパーピンより下流側の微小物体のみ搬送させたり、また、エアードで吹き飛ばして吸引することで、微小物体を1個ずつ分離して搬送していた。また、1個ずつ分離した微小物体は、搬送途中において反転機構によって、順次反転させながらその姿勢や位置を変えて、全面をカメラで撮像していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の装置は、反転機構が必要であるなど、大掛かりな装置であり、かつ、微小物体を1個ずつ分離するのに時間がかかっていたので、例えば0.5mm角で長さが1.0mmの柱状の微小物体の場合、毎分500個程度の処理がほぼ限界であった。さらに、外観検査する微小物体のサイズが変更になった場合には、微小物体が移動する箇所全ての部品を取り替える必要があった。

【0004】 本発明は、上記した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な構造で、効率良く、かつ、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対応できる微小物体の外観検査装置を提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記した目的を達成するために、本発明に係る微小物体の外観検査装置は、フィーダの排出口に減圧搬送部を接続、或いは、排出口に対

向して近接配置し、搬送しつつ搬送されてきた微小物体の先端の1個のみを減圧搬送部に受け渡し、減圧搬送部内を気流輸送する途中で、全面を撮像して外観検査することとしている。そして、このようにすることで、簡単な構造で効率良く、しかも、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対応できることとなる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 本発明に係る微小物体の外観検査装置は、外観検査すべき微小物体を搬送しつつ搬送するフィーダと、このフィーダに接続、或いは、排出口に対して近接配置され、上流側から順にガイド部と検査部を設け、下流部には良品貯蔵部と不良品貯蔵部への分岐機構を備えた減圧搬送部と、この減圧搬送部における検査部を搬送中の微小物体を撮像するカメラと、このカメラによって撮像した画像を処理する画像検査機を具備したり、また、減圧搬送部におけるガイド部に電磁石を設けると共に、フィーダにおける排出口の、微小物体略1個分の長さを、電磁力線の防護構造となしたものである。

【0007】 本発明に係る微小物体の外観検査装置では、フィーダによって搬送しつつ搬送されてきた微小物体の先端の1個のみが減圧搬送部に吸引される。この吸引に際し、微小物体が非磁性体の場合には、減圧搬送部内を下流に向かって流れる気流によって、また、磁性体で比重が大きい場合には、フィーダの先端の磁力線防護構造と減圧搬送部のガイド部に設けた電磁石、及び、減圧搬送部内を下流に向かって流れる気流によって行われ

る。【0008】 減圧搬送部内に吸引された微小物体は、減圧搬送部内を気流輸送される途中で、検査部でカメラによって全面を撮像される。そして、撮像された画像は画像検査機で画像処理され、良品か不良品かが判定される。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明に係る微小物体の外観検査装置を図1～図3に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明に係る微小物体の外観検査装置の第1実施例の説明図、図2は本発明に係る微小物体の外観検査装置の第2実施例の説明図、図3は本発明に係る微小物体の外観検査装置を構成する減圧搬送部におけるガイド部の説明図で、(a)は上部に逆V溝を設けたもの、(b)は上部に押え板を設けたものである。

【0010】 図1において、1は例えば高周波振動を推進力として利用したフィーダであり、例えばコンデンサチップのような微小な物体（以下、「ワーク」という）2を、例えばV字状の排出口1cに導く過程で、搬送するようになっている。

【0011】 このフィーダ1の排出口1cには、本実施例では、前記したように搬送されてきたワーク2の内の先端の1個のみを、他のワーク2と分離して減

(3)

圧搬送部3に吸引させる分岐機構1aが設けられている。

[0012] 分岐機構1aは上記した作用をなすものである。特にその構造は図1に示す実施例では、先頭のワーク2aが前記排出部1cにきたことを検知するセンサー1aaと、このセンサー1aaの若干上流部に設けられ、センサー1aaによって検知した先頭のワーク2aを吸着して停止させる吸引機構1abと、確実を期するため、吸引機構1abによって停止させられる先頭のワーク2aの直前出入りが自在なように設けたストッパービン1ac及びこのストッパービン1acの出退機構1adとで構成したものを開示している。

[0013] このような構成の分岐機構1aによれば、整列して搬送されてきたワーク2の内の先頭のワーク2aが、センサー1aaによって検知されると、吸引機構1abを兼用する真空発生機4で発生する真空によって、配管5を介して先頭のワーク2aが排出部1c内で吸着される。そして、本実施例では、この吸着より数ミリ秒遅れてストッパービン1acを突出させる。先頭のワーク2aを確実に停止させるようになっている。

[0014] 3は前記したフィード1の排出部1cに近接配置した減圧搬送部であり、上流側から順にガイド部3aと検査部3bが、また、下流側には良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7への分岐機構3cが設けられている。そして、これら良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7に連通する真空発生機4によって、ガイド部3aから下流部に向けて気体を吸引し、ワーク2の搬送気流を生じさせるようになっている。

[0015] このうち、ガイド部3aは、例えば図3(a)に示すように、上部に逆V溝を設けて、菱形のガイド溝3aaとなしたり、また、図3(b)に示すように、上部に平板状の押え板を設けて、逆三角形のガイド溝3abとなし、ワーク2の姿勢を制御するようにしている。また、検査部3bは、外部から後述するCCDカメラ8によって減圧搬送部3を搬送されるワーク2を撮像できるように、透明となっている。また、分岐機構3cとして本実施例では、良品貯蔵部6への通路6aと、不良品貯蔵部7への通路7aの、いずれか一方を解放し、他方を閉鎖する、分岐扉を備えたものを開示している。

[0016] 8は前記検査部3bの外周部における等角度位置に例えば4台設置されるCCDカメラであり、前記した分岐機構1aによって、一旦停止させられた先頭のワーク2aが、ストッパービン1acを下げた吸着を解除した際、搬送気流によって減圧搬送部3内を気流輸送される過程で、ワーク2を撮像するものである。

[0017] これらのCCDカメラ8によって撮像された画像は、画像検査機9で画像処理され不良品か否かの判定結果がシーケンサ10に送られる。シーケンサ1

0は、良品か不良品かの判定に基づいて分岐機構3cに制御信号を送り、気流輸送されてきたワーク2aが良品の場合には良品貯蔵部6に送るようになり、不良品の場合には不良品貯蔵部7に送るようになり、分岐機構3cを動作させる。なお、このシーケンサ10は、センサー1aaからの信号を受け、配管5に介設した開閉弁11の開閉制御信号や、出退機構1adに設けられた開閉弁11cの出退移動の制御信号も出すようになっている。

[0018] 図1に示した本発明に係る微小物体の外観検査装置は上記したような構成であり、フィード1の排出部1cにおける、先頭のワーク2aの停止と、減圧搬送部3への受け渡し、及び、外観検査が同時に行える。例えば長さが1mmのワーク2では、毎秒17mmの速度でフィード1内を移動させれば、1分間で100個の外観検査が行えることになる。また、ワーク2のサイズ変更に対しても、フィード1の排出部1cと、減圧搬送部3のガイド部3aを、サイズ変更に応じて取替えるだけで良い。

[0019] 上記した図1に示すものでは、ワーク2が磁性体であったり、磁性体で、かつ比重の大きいものである場合には、所望の速度でワーク2を搬送できない場合がある。したがって、このような場合には、図2に示したような、構成を採用すれば所望の速度でワーク2を搬送することができるようになる。

[0020] すなわち、図2に示したものは、図1に示した減圧搬送部3におけるガイド部3aに電磁石12を設けている。この電磁石12は、ワーク2がコイルを巻き付けた空洞鉄心内を直進する形式のものであり、かつ、磁気漏れ型に類するものである。

[0021] また、図2に示したものは、フィード1における排出部1cには、図1に示したような分岐機構1aは設置せず、フィード1における排出部1cのワーク2の1個分の長さ部分(図2中に1bで示す部分)を、磁力線の防護構造としている。

[0022] 図2に示した構造とした場合は、磁性体であったり、磁性体で、かつ比重の大きいものであるワーク2は、フィード1の排出部1cにおける、磁力線の防護構造部1bを通過し終えつつあるもののみが電磁石12によって磁力吸引を受けることになる。しかも、以後、ワーク2はその姿勢を殆ど変えることがない。

[0023] また、ワーク2の気流輸送速度は、電磁石12を流れる電流の強弱によって、実用の範囲内で自由に設定することができる。本発明者の実験では、3m/secから20m/secの範囲が有効であった。

[0024] ちなみに、図2に示した微小物体の外観検査装置において、高周波振動数が380Hz、入力電圧が100V、定格電流が0.1Aのフィードにより18mm/secの速度でワークを移動し、中空鉄心の内径が4mm、長さが120mm、コイル巻数が4350巻の電磁石にDC1.34Aの電流を流して、ソレノイド

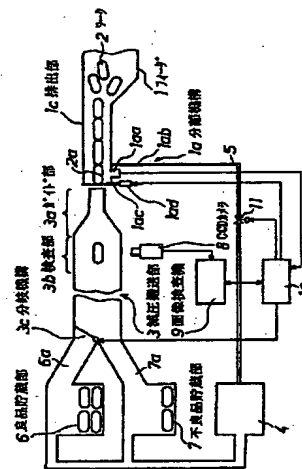
の出付近におけるワーク速度が16.5mm/secとなるようにし、真空圧を0.08kg/cm<sup>2</sup>とした減圧搬送部内を約10.7mm/secの速度で気流輸送する過程で、2個のCCDカメラで外観検査を行った。

[0025] 上記検査を1000個実施し、良品と判定されたワーク80個をランダムに抽出し、計5回、40個について顕微鏡を介した目視検査と、画像検査によるデータとを照合した結果、寸法及び色の有無のデータには相違は認められなかった。

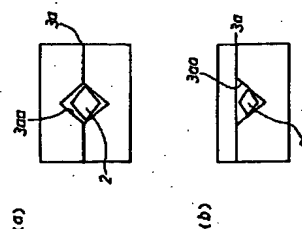
[0026] 本実施例では、減圧搬送部をフィードの排出部に対して近接配置したものを示したが、減圧搬送部とフィードの排出部を接続したものであっても良い。また、図1に示す実施例では、フィードの排出部に分岐機構を設けたものを示したが、この分岐機構は必ずしも必要なものではない。

[0027] 「発明の効果」以上説明したように、本発明に係る微小物体の外観検査装置では、反転装置が必要ないので、著しく小型で簡単な構成となる。また、ワークサイズの変更時にも、フィードの排出部と、減圧搬送部のガイド部を取替えるだけで良い。さらに、1個分が連続して高速で行くと共に、反転することなくワーク全面を撮像できるので、処理の高速化が図れる。

【図1】



【図3】



【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る微小物体の外観検査装置の第1実施例の説明図である。

【図2】 本発明に係る微小物体の外観検査装置の第2実施例の説明図である。

【図3】 本発明に係る微小物体の外観検査装置を構成する減圧搬送部におけるガイド部の説明図で、(a)は上部に逆V溝を設けたもの、(b)は上部に押え板を設けたものである。

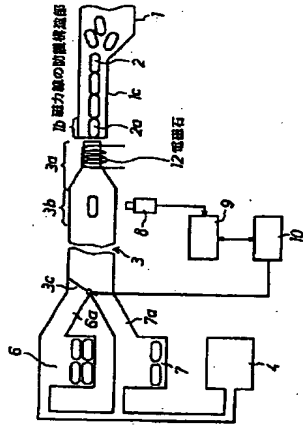
【符号の説明】

- 1 フィード
- 1b 磁力線の防護構造部
- 1c 排出部
- 2 ワーク
- 3 減圧搬送部
- 3a ガイド部
- 3b 検査部
- 3c 分岐機構
- 6 良品貯蔵部
- 7 不良品貯蔵部
- 8 CCDカメラ
- 9 画像検査機
- 12 電磁石

(4)

特開平12-005705

【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成11年4月30日（1999.4.30）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外観検査すべき微小物体を搬送しつつ搬送するフィーダと、このフィーダの排出部に接続、或いは、排出部に対して近接配置され、上流側から順にガイド部と検査部とを有する搬送装置と、この搬送装置の検査部を搬送中の微小物体を撮像するカメラと、このカメラによって撮像した画像を処理する画像検査装置とを具備し、前記フィーダの排出部には、先頭1個のみを他のワークと分離して減圧搬送部に吸引させる分岐機構を設けたことを特徴とする微小物体の外観検査装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばコンデンサチップのような微小な物体の外観や寸法等を検査し、疵の有無や寸法の不足等を待定し、分別する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種装置としては、従来は、適当な振動や駆動力、若しくは、円盤の回転等によってフィーダ

上の特定箇所に搬送されてくる微小物体を、その途中、

で、順々に吸引した後ストッパーピンを上昇させて、ストッパーピンより上流側の微小物体を一旦停止させ、ストッパーピンより下流側の微小物体のみ搬送させたり、

また、エアで吹き飛ばして間引くことで、微小物体を1個ずつ分離して搬送させていた。また、1個ずつ分離した微小物体は、搬送途中において反転機構によって、順次反転させながらその姿勢や位置を変えて、全面をカメラで撮像していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の装置は、反転機構が必要であるなど、大掛かりな装置であり、かつ、微小物体を1個ずつ分離するのに時間が掛かっていたので、例えば0.5mm角で長さが1.0mmの柱状の微小物体の場合、毎分5000個程度の処理がほぼ限界であった。さらに、外観検査する微小物体のサイズが変更になった場合には、微小物体が移動する箇所全ての部品を取り替える必要があった。

【0004】 本発明は、上記した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な構造で、効率良く、かつ、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対応できる微小物体の外観検査装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記した目的を達成するために、本発明に係る微小物体の外観検査装置は、フィーダの排出部に減圧搬送部を接続、或いは、排出部に対して近接配置し、搬送しつつ搬送されてくる微小物体の先頭1個のみを減圧搬送部に受け渡し、減圧搬送部内を気流搬送する途中、全面を撮像して外観検査することとしている。そして、このようにすることで、簡単な構造で効率良く、しかも、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対応できることな

る。

【0006】

【発明の実施形態】 本発明に係る微小物体の外観検査装置は、外観検査すべき微小物体を搬送しつつ搬送するフィーダと、このフィーダに接続、或いは、排出部に対して近接配置され、上流側から順にガイド部と検査部とを有する搬送装置と、この減圧搬送部への分岐機構を備えた減圧搬送部と、この減圧搬送部における検査部を搬送中の微小物体を撮像するカメラと、このカメラによって撮像した画像を処理する画像検査装置を具備し、他のワークと分離して減圧搬送部に吸引させる分岐機構を設けたものである。

【0007】 本発明に係る微小物体の外観検査装置では、フィーダによって搬送しつつ搬送されてくる微小物体の先頭1個のみが減圧搬送部に吸引される。

【0008】 減圧搬送部内に吸引された微小物体は、減圧搬送部内を気流搬送される途中、検査部でカメラによって全面を撮像される。そして、撮像された画像は画像検査装置で画像処理され、良品か不良品かが判定される。

【0009】

【実施例】 以下、本発明に係る微小物体の外観検査装置を図1及び図2に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明に係る微小物体の外観検査装置の第1実施例の説明図、図2は本発明に係る微小物体の外観検査装置を構成する減圧搬送部におけるガイド部の説明図で、

(a)は上部に逆V溝を設けたもの、(b)は上部に押入板を設けたものである。

【0010】 図1において、1は例えば高周波駆動を推力として利用したフィーダであり、例えばコンデンサチップのような微小な物体（以下、「ワーク」という）2を、例えばV字状の排出部1cに導く過程で、搬送するようになっている。

【0011】 このフィーダ1の排出部1cには、本実施例では、前記したように搬送されてきたワーク2の内の先頭1個のみを、他のワーク2と分離して減圧搬送部3に吸引させる分岐機構1aが設けられている。

【0012】 分岐機構1aは上記した作用をなすものであれば、特にその構成は問わないが、例えば図1に示す実施例では、先頭ワーク2aが前記排出部1cにきたことを検知するセンサー1aaと、このセンサー1aaの若干上流側に設けられ、センサー1aaによって検知した先頭ワーク2aを吸着して停止させる吸引機構1abと、確實を待たず、吸引機構1abによって停止させられる先頭ワーク2aの直前（直前）で出入りが自在なように設けたストッパーピン1ac及びこのストッパーピン1acの出退機構1adとで構成したものを開示している。

【0013】 このような構成の分岐機構1aによれば、搬送されてきたワーク2の内の先頭ワーク2aが、センサー1aによって検知されると、吸引機構1abを駆動する真空発生装置4で発生する真空によって、配置5を介して先頭ワーク2aが排出部1c内で吸着される。そして、本実施例では、この吸着より数ミリ秒遅れてストッパーピン1acを突出させ、先頭ワーク2aを確実に停止させるようになっている。

【0014】 3は前記したフィーダ1の排出部1cに近接配置した減圧搬送部であり、上流側から順にガイド部3aと検査部3bが、また、下流部には良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7への分岐機構3cが設けられている。そして、これら良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7に搬送する真空発生装置4によって、ガイド部3aから下流部に向けて気体を取り出し、ワーク2の搬送気流を生じさせるようになっている。

【0015】 このうち、ガイド部3aは、例えば図2(a)に示すように、上部に逆V溝を設けて、形状のガイド溝3aaとなしたり、また、図2(b)に示すように、上部に平板状の押入板を設けて、逆三角形のガイド溝3aaとなし、ワーク2の姿勢を制御するようになっている。また、検査部3bは、外部から後述するCCDカメラ8によって減圧搬送部3を撮像されるワーク2を撮像できるように、透明となっている。また、分岐機構3cとして本実施例では、良品貯蔵部6への通路6aと、不良品貯蔵部7への通路7aの、いずれか一方を解放し、他方を閉鎖する、分岐扉を備えたものを開示している。

【0016】 8は前記検査部3bの外周部における等角位置に例えば4台設置されるCCDカメラであり、前記した分岐機構1aによって、一旦停止させられた先頭ワーク2aが、ストッパーピン1acを下げた吸着を解除した際、搬送気流によって減圧搬送部3内を気流搬送される過程で、ワーク2を撮像するものである。

【0017】 これらのCCDカメラ8によって撮像された画像は、画像検査装置9で画像処理され良品か不良品かの判定結果がセンサー10に送られる。センサー10は、良品か不良品かの判定に基づいて分岐機構3cに制御信号を送り、気流搬送されてきたワーク2aが良品の場合には良品貯蔵部6に送るようになり、不良品の場合には不良品貯蔵部7に送るようになり、分岐機構3cを動作させる。なお、このセンサー10は、センサー1aaからの信号を受け、配置5に介した開閉弁11の開閉制御信号や、出退機構1adにストッパーピン1acの出退移動の制御信号も出すようになっている。

【0018】 図1に示した本発明に係る微小物体の外観検査装置は上記したような構成であり、フィーダ1の排出部1cにおける、先頭ワーク2aの停止と、減圧搬送部3への受け渡し、及び、外観検査が瞬時に行えるので、例えば長さが1mmのワーク2では、毎秒17mm

の速度でフィーダ1内を移動させれば、1分間で1000個の外観検査が行えることになる。また、ワーク2のサイズ変更に対しては、フィーダ1の排出部1cと、減圧搬送部3のガイド部3aを、サイズ変更に応じて取替えるだけで良い。

【0019】本実施例では、減圧搬送部をフィーダの排出部に対して近接配置したものを示したが、減圧搬送部とフィーダの排出部を接続したもので良い。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る微小物体の外観検査装置では、反転装置が必要ないので、著しく小型で簡単な構成となる。また、ワークサイズの変更時には、フィーダの排出部と、減圧搬送部のガイド部を取替えるだけで良い。さらに、1個分を連続して高速で行えと共、反転することなくワーク全面を撮像できるので、処理の高速化が図れる。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る微小物体の外観検査装置の第1実施例の説明図である。

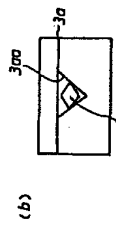
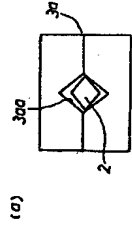
【図2】本発明に係る微小物体の外観検査装置を構成する減圧搬送部におけるガイド部の説明図で、(a)は上部に逆V溝を設けたもの、(b)は上部に押え板を設けたものである。

【符号の説明】

1 フィーダ

1c 排出部

2 ワーク



【従来の技術】この種装置としては、従来は、適当な駆動力、若しくは、円盤の回転等によってフィーダ上の特定箇所に搬送されてくる微小物体を、その途中で、個々に吸引した後ストッパーピンを上昇させて、ストッパーピンより上流側の微小物体を一旦停止させ、ストッパーピンより下流側の微小物体のみ搬送させたり、また、エアで吹き飛ばして間引くことで、微小物体を1個ずつ分離して搬送させていた。また、1個ずつ分離した微小物体は、搬送途中において反転機構によって、順次反転させながらその姿勢や位置を変えて、全面をカメラで撮像していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の装置は、反転機構が必要であるなど、大掛かりな装置であり、かつ、微小物体を1個ずつ分離するのに時間がかかっていたので、例えば0.5mm角で長さが1.0mmの柱状の微小物体の場合、毎分500個程度の処理がほぼ限界であった。さらに、外観検査する微小物体のサイズが変更になった場合には、微小物体が移動する箇所全ての部品を取り替える必要があった。

【0004】本発明は、上記した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な構造で、効率良く、かつ、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対応できる微小物体の外観検査装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明に係る微小物体の外観検査装置は、フィーダの排出部に対向して減圧搬送部を近接配置し、整列しつつ搬送されてきた微小物体の先頭の1個のみを停止させた後減圧搬送部に受け渡し、減圧搬送部内を気流輸送する途中で、全面を撮像して外観検査することとしている。そして、このようにすることで、簡単な構造で効率的に、しかも、限られた部品交換のみで容易にサイズ違いの多種の微小物体に対応できることになる。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明に係る微小物体の外観検査装置は、外観検査すべき微小物体を整列しつつ搬送するフィーダと、このフィーダの排出部に対向して近接配置され、上流側から順にガイド部と検査部を設け、下流側には良品貯蔵部と不良品貯蔵部への分岐機構を備えた減圧搬送部と、この減圧搬送部における検査部を搬送中の微小物体を撮像するカメラと、このカメラによって撮像した画像を処理する画像検査部を具備してなり、前記フィーダの排出部には、先頭の1個のみを停止させた後他のワークと分離して減圧搬送部に吸引させる分岐機構を設けたものである。

【0007】本発明に係る微小物体の外観検査装置では、フィーダによって整列しつつ搬送されてきた微小物体の先頭の1個のみが減圧搬送部に吸引される。

【0008】減圧搬送部内に吸引された微小物体は、減圧搬送部内を気流輸送される途中で、検査部でカメラによって全面を撮像される。そして、撮像された画像は画像検査部で画像処理され、良品か不良品かが判定される。

【0009】

【実施例】以下、本発明に係る微小物体の外観検査装置を図1及び図2に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明に係る微小物体の外観検査装置の第1実施例の説明図、図2は本発明に係る微小物体の外観検査装置を構成する減圧搬送部におけるガイド部の説明図で、

(a)は上部に逆V溝を設けたもの、(b)は上部に押え板を設けたものである。

【0010】図1において、1は例えば高周波振動を推力として利用したフィーダであり、例えばコンデンサチップのような微小な物体（以下、「ワーク」という）2を、例えばV字状の排出部1cに導く過程で、整列するようにしている。

【0011】このフィーダ1の排出部1cには、本実施例では、前記1のように整列して搬送されてきたワーク2の内の先頭の1個のみを、他のワーク2と分離して減圧搬送部3に吸引させる分岐機構1aが設けられている。

【0012】分岐機構1aは上記した作用をなすものである。特にその構成は問わないが、例えば図1に示す実施例では、先頭のワーク2aが前記排出部1cにきたことを検知するセンサー1aaと、このセンサー1aaの若干上流側に設けられ、センサー1aaによって検知した先頭のワーク2aを吸引して停止させる吸引機構1abと、確実を期するため、吸引機構1abによって停止させられる先頭のワーク2aの直前出入りが自在なように設けたストッパーピン1ac及びこのストッパーピン1acの出退機構1adとで構成したものを開示している。

【0013】このような構成の分岐機構1aによれば、整列して搬送されてきたワーク2の内の先頭のワーク2aが、センサー1aaによって検知されると、吸引機構1abを兼用する真空発生機4で発生する真空によって、配置5を介して先頭のワーク2aが排出部1c内で吸着される。そして、本実施例では、この吸着より数ミリ秒遅れてストッパーピン1acを突出させ、先頭のワーク2aを確実に停止させるようになっている。

【0014】3は前記したフィーダ1の排出部1cに近接配置した減圧搬送部であり、上流側から順にガイド部3aと検査部3bが、また、下流側には良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7への分岐機構3cが設けられている。そして、これら良品貯蔵部6と不良品貯蔵部7に搬送する真空発生機4によって、ガイド部3aから下流部に向けて気体を吸引し、ワーク2の搬送気流を生じさせるようになっている。

【0015】このうち、ガイド部3aは、例えば図2(a)に示すように、上部に逆V溝を設けて、菱形のガイド溝3aaとなしたり、また、図2(b)に示すように、上部に平板状の押え板を設けて、逆三角形のガイド溝3aaとなし、ワーク2の姿勢を制御するようになる。また、検査部3bは、外部から後述するCCDカメラ8によって減圧搬送部3を搬送されるワーク2を撮像できるように、透明となっている。また、分岐機構3cとして本実施例では、良品貯蔵部6への通路6aと、不良品貯蔵部7への通路7aの、いずれか一方を解放し、他方を閉鎖する、分岐扉を備えたものを開示している。

【0016】8は前記検査部3bの外周部における等角位置に例えば4台設置されるCCDカメラであり、前記した分岐機構1aによって、一旦停止させられた先頭のワーク2aが、ストッパーピン1aを下げた吸着を解除した際、搬送気流によって減圧搬送部3内を気流輸送される過程で、ワーク2を撮像するものである。

【0017】これらのCCDカメラ8によって撮像された画像は、画像検査機9で画像処理され良品か不良品かの判定結果がシーケンサ10に送られる。シーケンサ10は、良品か不良品かの判定に基づいて分岐機構3cに制御信号を送り、気流輸送されてきたワーク2aが良品の場合には良品貯蔵部6に送るようになり、また、不良品の

場合には不良品貯蔵部7に送るようになり、分岐機構3cを動作させる。なお、このシーケンサ10は、センサー1aからの信号を受け、配管5に介設した開閉弁11の開閉制御信号や、出退機構1adにストッパーピン1acの出退移動の制御信号も出すようになっている。

【0018】図1に示した本発明に係る微小物体の外観検査装置は上記したような構成であり、フィード1の排出口1cにおける、先頭のワーク2aの停止と、減圧搬送部3への受け渡し、及び、外観検査が瞬時に行えるので、例えば長さが1mmのワーク2では、毎秒17mmの速度でフィード1内を移動させれば、1分間で1000個の外観検査が行えることになる。また、ワーク2のサイズ変更に対しても、フィード1の排出口1cと、減圧搬送部3のガイド部3aを、サイズ変更に応じて取替えるだけで良い。

#### 【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る微小物体の外観検査装置では、反転装置が必要ないので、著しく小型で簡単な構成となる。また、ワークサイズの更替時にも、フィードの排出口と、減圧搬送部のガイド部を取替えるだけで良い。さらに、1個分毎に連続して高速で行えると共に、反転することなくワーク全面を撮像できるので、処理の高速化が図れる。

#### フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA21 AA45 AA61 BB05 BB24  
CC25 DD06 FF04 JJ03 JJ16  
JJ26 HH03 TT01 TT02 TT03  
2C051 AA61 AP20 CA03 CA04 CA07  
DA01 DA13  
3F079 AD06 BA06 BA09 BA11 CA18  
CA19 CA21 CA41 CB30 CB06  
DA06